

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6047302号  
(P6047302)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年11月25日(2016.11.25)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 2 J	7/34	(2006.01)	HO 2 J	7/34	B
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	L
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	P
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	E

請求項の数 11 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-101691 (P2012-101691)	(73) 特許権者	000002174
(22) 出願日	平成24年4月26日(2012.4.26)		積水化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-230050 (P2013-230050A)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(43) 公開日	平成25年11月7日(2013.11.7)	(74) 代理人	100146835
審査請求日	平成27年1月8日(2015.1.8)		弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100134544
			弁理士 森 隆一郎
		(74) 代理人	100147267
			弁理士 大概 真紀子
		(74) 代理人	100119091
			弁理士 豊山 おぎ
		(72) 発明者	瓶子 克
			茨城県つくば市和台32番地 積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個接続したセルからなるカートリッジが複数個並列で接続されており、個々のカートリッジが商用電圧に変換可能な電圧を独立に維持する蓄電システムであって、

前記カートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、当該カートリッジとは異なるカートリッジに対して、回路を導通し、当該カートリッジに対して、回路を非導通し、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする蓄電システム。

【請求項2】

複数個並列で接続されたカートリッジに共通に設けられる双方向DC-DCコンバータと、

前記双方向DC-DCコンバータと前記商用電圧を出力するノードとの間に設けられる双方向DC-ACインバータと、

それぞれが複数個並列に接続された前記カートリッジ各々と前記双方向DC-DCコンバータとの間に設けられる複数のスイッチ回路と、

前記複数のスイッチ回路の導通または非導通を制御する制御回路と、

を備えることを特徴とする請求項1に記載の蓄電システム。

【請求項3】

前記制御回路は、前記蓄電システムからの放電を指示する放電指示信号が入力されると

10

20

、複数個並列に接続された前記カートリッジのうち、カートリッジの維持電圧が予め設定された第1の電圧以上のカートリッジを、予め設定された順番に従って選択し、選択したカートリッジに対応する前記スイッチ回路を導通させ、当該カートリッジの維持電圧が前記第1の電圧より低い第2の電圧になるまで、前記商用電圧を出力することを特徴とする請求項2に記載の蓄電システム。

【請求項4】

前記制御回路は、前記蓄電システムへの充電を指示する充電指示信号が入力されると、複数個並列に接続された前記カートリッジのうち、カートリッジの維持電圧が予め設定された第3の電圧以下のカートリッジを、予め設定された順番に従って選択し、選択したカートリッジに対応する前記スイッチ回路を導通させ、当該カートリッジの維持電圧が前記第3の電圧より高い第4の電圧になるまで、前記商用電圧に応じて充電することを特徴とする請求項3に記載の蓄電システム。

10

【請求項5】

前記制御回路は、前記放電指示信号が入力されている場合であって、複数個並列に接続された前記カートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、

当該カートリッジが放電中であれば、当該カートリッジの次に低い維持電圧であって前記第1の電圧以上の電圧を維持しているカートリッジに対応する前記スイッチ回路を導通し、かつ当該カートリッジに対応する前記スイッチ回路を非導通とすることにより、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力し、

20

当該カートリッジが放電中でなければ、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の蓄電システム。

【請求項6】

前記制御回路は、前記充電指示信号が入力されている場合であって、複数個並列に接続された前記カートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、

当該カートリッジが充電中であれば、当該カートリッジの次に高い維持電圧であって前記第3の電圧以下の電圧を維持しているカートリッジに対応する前記スイッチ回路を導通し、かつ当該カートリッジに対応する前記スイッチ回路を非導通とすることにより、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力し、

30

当該カートリッジが充電中でなければ、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする請求項4に記載の蓄電システム。

【請求項7】

カートリッジ搭載個数が $n$ 個( $n$ :正数)で、 $a$ 個( $a$ : $n-1$ 以下の正数)のカートリッジが搭載されている場合でも、 $a$ 個のカートリッジで稼動する請求項1から請求項6のうちいずれか1項に記載の蓄電システム。

【請求項8】

蓄電システムとカートリッジの接続部について、蓄電システムおよびカートリッジ側にカバーが設けられており、カートリッジを蓄電システムにはめ込むと接続部が露出して電氣的接続を形成することを特徴とする請求項1から請求項7のうちいずれか1項に記載の蓄電システム。

40

【請求項9】

蓄電システムとカートリッジの接続部について、蓄電システムおよびカートリッジ側にワイヤレス電力輸送装置が設けられており、物理的に接続しなくとも電力の授受が可能であることを特徴とする請求項1から請求項7のうちいずれか1項に記載の蓄電システム。

【請求項10】

用途として一般住宅、店舗、ビル、工場、バックアップ電源、メガソーラー電力貯蔵、風力電力貯蔵、地熱発電電力貯蔵、電気自動車、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車に転用可能な請求項1から請求項9のうちいずれか1項に記載の蓄電システム。

【請求項11】

50

蓄電システムがLANに接続されており、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が予め決められた時間未満であるなら天気予報から太陽電池の出力量を予測し、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が前記予め決められた時間以上であるなら、系統からの蓄電をしないことを特徴とする請求項1から請求項10のうちいずれか1項に記載の蓄電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

蓄電池は電気自動車を中心に需要の伸びが期待されている。他方、定置用としても注目を集めており、緊急時の電源確保、再生可能エネルギーの導入に伴う平準化蓄電、および効率的なエネルギーの利用を促進する省エネデバイスとしてクローズアップされている。V2H (Vehicle to Home) や蓄電池のリサイクルなどの蓄電池の使われ方は多岐にわたり、今後の蓄電池ビジネスは注目されるものになると考えられる。

【0003】

現在考案されている定置用蓄電池は、全電池パックが溶接などによりシステムに固定されている。他方、大型二次電池を有効活用する方法として、電池をカートリッジ化することが挙げられる。ここでいうカートリッジ化とは、電池を交換可能、または交換が容易な部品であり、可搬できることを表す。例えば住宅用蓄電池をカートリッジ化することにより、走行状態によって航続距離が大きく変わる電気自動車のエクステンダーとして利用したり、自転車に利用すれば電池充電時間も省略でき、利便性が向上する(例えば、先行技術文献1参照)。

20

また、家庭内の電力使用量が変わる際、容量を容易に増やすことができ、新しいシステムを入れる必要がないことから高い経済性が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】特開2001-016706号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した技術において、課題となるのが、筐体・バッテリーマネジメントシステムである。従来、住宅用途では、電池パックは溶接で固定化するのが常套であるが、これらをカートリッジ化するには取り外し可能であることが絶対である。つまり、カートリッジ化を実現するためには、蓄電システムとカートリッジが確実に、かつ安全に接続することが重要である。また、複数のカートリッジのうち1つのカートリッジが接続されない状況でも、蓄電システムとして電力の供給あるいはカートリッジへの充電を行うことが必須となる。

40

【0006】

更に、充電容量が異なる電池が蓄電システムに入ったとしても、これを全体の中でマネジメントをしなければならない。例えば並列の場合、電圧の高いカートリッジからユニット電圧の低いカートリッジへ、電位差に応じた突入電流(横流ともいう)が流れることがある。例えば、充電容量の多いカートリッジの充電容量を100、充電容量の少ないカートリッジの充電容量を90とした場合、トータルの電池容量は100+90でなく、 $90 \times 2 = 180$ となってしまう。つまり、最も低いカートリッジの電圧に全体の電圧が低下してしまい、取り出せるエネルギー容量が小さくなってしまふ。

【0007】

50

このような問題点を解決するため、カートリッジを容量均等化（平準化）する処理を行うことが考えられる。しかしながら、このような処方を行なうと、蓄電システムの処理が複雑になってしまうという問題がある。

【 0 0 0 8 】

他方、付加価値として、太陽電池および系統からの電力の有効活用化を推進するため、蓄電システムをLANに接続させて天気予報を入手し、生活パターンも考慮したエネルギー総管理システムを構築することが望ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、電池パックをカートリッジ化し、電力を有効活用することができる蓄電システムを提供することにある。また、平準化によるカートリッジ間のエネルギーバランスの処理を不要としつつ、個々のカートリッジのエネルギーを十分引き出すことができる蓄電システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決するために、本発明の蓄電システムは、複数個接続したセルからなるカートリッジが複数個並列で接続されており、個々のカートリッジが商用電圧に変換可能な電圧を独立に維持する蓄電システムであって、前記カートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、当該カートリッジとは異なるカートリッジに対して、回路を導通し、当該カートリッジに対して、回路を非導通し、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする。

この構成によれば、個々のカートリッジが独立に商用電圧に変換可能な電圧を維持するので、カートリッジ間のエネルギーバランスを行う平準化の処理も不要となる。また、各カートリッジに充電された電力を、他のカートリッジの充電電力の影響を受けずに最大限に引き出すことができるので、各カートリッジの充電エネルギーを有効活用することができる。また、ユーザーが抜き取ることを意図したカートリッジを、安全に引き抜くことができる。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明は、上述の蓄電システムであって、複数個並列で接続されたカートリッジに共通に設けられる双方向DC-DCコンバータと、双方向DC-DCコンバータと商用電圧を出力するノードとの間に設けられる双方向DC-ACインバータと、それぞれが複数個並列に接続されたカートリッジ各々と双方向DC-DCコンバータとの間に設けられる複数のスイッチ回路と、複数のスイッチ回路の導通または非導通を制御する制御回路と、を備えることを特徴とする。

この構成によれば、制御回路が複数個並列に接続されたカートリッジ各々と双方向DC-DCコンバータとの間に設けられる複数のスイッチ回路の導通または非導通を制御するので、カートリッジ間のエネルギーバランスを行う平準化の処理も不要となる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、上述の蓄電システムであって、制御回路は、蓄電システムからの放電を指示する放電指示信号が入力されると、複数個並列に接続されたカートリッジのうち、カートリッジの維持電圧が予め設定された第1の電圧以上のカートリッジを、予め設定された順番に従って選択し、選択したカートリッジに対応するスイッチ回路を導通させ、当該カートリッジの維持電圧が第1の電圧より低い第2の電圧になるまで、商用電圧を出力することを特徴とする。

この構成によれば、各カートリッジに充電された電力を、他のカートリッジの充電電力の影響を受けずに最大限に引き出すことができるので、各カートリッジの充電エネルギーを有効活用することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、上述の蓄電システムであって、制御回路は、蓄電システムへの充電を

指示する充電指示信号が入力されると、複数個並列に接続されたカートリッジのうち、カートリッジの維持電圧が予め設定された第3の電圧以下のカートリッジを、予め設定された順番に従って選択し、選択したカートリッジに対応するスイッチ回路を導通させ、当該カートリッジの維持電圧が第3の電圧より高い第4の電圧になるまで、商用電圧に応じて充電することを特徴とする。

この構成によれば、他のカートリッジへの充電電圧の影響を受けずに、各カートリッジへの充電を効率よく行なえることができる。

【0014】

また、本発明は、上述の蓄電システムであって、制御回路は、放電指示信号が入力されている場合であって、複数個並列に接続されたカートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、当該カートリッジが放電中であれば、当該カートリッジの次に低い維持電圧であって前記第1の電圧以上の電圧を維持しているカートリッジに対応する前記スイッチ回路を導通し、かつ当該カートリッジに対応する前記スイッチ回路を非導通とすることにより、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力し、当該カートリッジが放電中でなければ、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする。

10

この構成によれば、蓄電システムのカートリッジからの放電中に、ユーザーは抜き取ることを意図するカートリッジを安全に引き抜くことができる。

【0015】

20

また、本発明は、上述の蓄電システムであって、制御回路は、充電指示信号が入力されている場合であって、複数個並列に接続されたカートリッジのうちいずれかのカートリッジをユーザーが抜き取ることを意図していることを表すカートリッジ抜き取り信号が入力された場合、当該カートリッジが充電中であれば、当該カートリッジの次に高い維持電圧であって第3の電圧以下の電圧を維持しているカートリッジに対応するスイッチ回路を導通し、かつ当該カートリッジに対応するスイッチ回路を非導通とすることにより、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力し、当該カートリッジが充電中でなければ、当該カートリッジが抜き取り可能であることを表す信号を出力することを特徴とする。

この構成によれば、蓄電システムのカートリッジへの充電中に、ユーザーは抜き取ることを意図するカートリッジを安全に引き抜くことができる。

30

【0016】

また、本発明は、上述の蓄電システムであって、カートリッジ搭載個数が $n$ 個( $n$ :正数)で、 $a$ 個( $a$ : $n-1$ 以下の正数)のカートリッジが搭載されている場合でも、 $a$ 個のカートリッジで稼動する。

この構成によれば、複数のカートリッジのうち1つのカートリッジが接続されない状況でも、蓄電システムとして電力の供給あるいはカートリッジへの充電を行うことが可能となる。

【0017】

また、本発明は、上述の蓄電システムにおいて、蓄電システムとカートリッジの接続部について、蓄電システムおよびカートリッジ側にカバーが設けられており、カートリッジを蓄電システムにはめ込むと接続部が露出して電気的接続を形成することを特徴とする。

40

この構成によれば、蓄電システムとカートリッジとを、確実に、かつ安全に接続することが可能となる。

【0018】

また、本発明は、上述の蓄電システムにおいて、蓄電システムとカートリッジの接続部について、蓄電システムおよびカートリッジ側にワイヤレス電力輸送装置が設けられており、物理的に接続しなくとも電力の授受が可能であることを特徴とする。

【0019】

また、本発明は、上述の蓄電システムにおいて、用途として一般住宅、店舗、ビル、工

50

場、バックアップ電源、メガソーラー電力貯蔵、風力電力貯蔵、地熱発電電力貯蔵、電気自動車、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車に転用可能な蓄電システムである。

これにより、カートリッジを定置用だけでなく、他の機器にも共有して用いることができるので、蓄電システムにて充電された電力を他のシステムにも供給することが可能となり、自然エネルギーによってカートリッジに充電された電力を有効活用することができる。

#### 【0020】

また、本発明は、上述の蓄電システムにおいて、蓄電システムがLANに接続されており、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が予め決められた時間未満であるなら天気予報から太陽電池の出力量を予測し、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が予め決められた時間以上であるなら、系統からの蓄電をしないことを特徴とする。

10

この構成によれば、太陽電池および系統からの電力の有効活用化を推進するため、蓄電システムをLANに接続させて天気予報を入手し、生活パターンも考慮したエネルギーータルマネジメントシステムを構築することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0021】

この発明によれば、電池パックをカートリッジ化するようにしたため、定置用だけでなく、他の設備や装置に載せ替えて電力を供給することができる。これにより、電力を有効活用することができる。

20

特に、平準化によるカートリッジ間のエネルギーバランスの処理を不要としつつ、個々のカートリッジのエネルギーを十分引き出すことができる蓄電システムを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0022】

【図1】本発明の一実施形態である蓄電システム6を備えた電力コントロールシステムの電力システムを示すブロック図である。

【図2】セル101、及びカートリッジ100の外観を表す図である。

【図3】セル101及びカートリッジ100の仕様の一例を表す図である。

【図4】蓄電装置60の外観を表す図である。

30

【図5】蓄電システム6におけるカートリッジ100\_\_1～100\_\_4の接続について説明する図である。

【図6】蓄電システム6からの放電の処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】蓄電システム6への充電の処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】蓄電システム6の充電中においてカートリッジを抜き取る際の処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】蓄電システム6の放電中においてカートリッジを抜き取る際の処理を説明するためのフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0023】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

40

図1は、本発明の一実施形態である蓄電システムを備えた電力コントロールシステムの電力システムを示すブロック図である。図1を参照して、区画されたエリア、例えば住宅の電力制御コントロールシステムの一部について説明する。図1は、住宅内の電力の供給経路を示し、電力の種類として、直流(DC)および交流(AC)が示されている。例えば家庭内の電力ネットワークには、220V(60Hz)の交流電力が流れる。

#### 【0024】

電力供給網1を通じて発電所が発電した電力が住宅の電力メータ2を介して家庭内に引き込まれる。発電所は、火力発電所、原子力発電所、太陽光や風力発電の自然エネルギー等である。なお、電力供給会社が供給する電力を住宅のオーナーが買い取る料金は、1日

50

の内の時間帯によって変化する。例えば電力需要が少ない夜間の電力料金が昼間の料金に表示して安価に設定される。

【 0 0 2 5 】

電力メータ 2 は、家庭の電力ネットワークのゲートウェイを兼用する電力管理装置 4 と、例えば無線 LAN (Local Area Network) により接続される。電力メータ 2 は、電力供給網 1 から家庭に対して供給された電力の正確な測定を所定周期で行い、測定値を通信部によって電力管理装置 4 に対して無線 LAN を通じて伝送する。この場合、測定時刻が測定値に付随して送信される。時刻は、電力ネットワークに共通の時刻情報である。例えば電力ネットワーク上のいずれかの場所、例えば電力管理装置 4 内部に基準時刻発生源が設けられる。

10

【 0 0 2 6 】

配電装置 3 (プラグストリップ) には、電力メータ 2 から家庭内に入った商用電力が供給される。配電装置 3 は、交流電力を供給するために複数の電源プラグを有する器具である。交流電力が、配電装置 3 を介して、電力管理装置 4、通電モニタ 5、及び本発明の蓄電システム 6 に対して供給される。配電装置 3 は、通電モニタ 5 を介して、家庭内の電気器具 5 1、例えばテレビジョン装置、照明に対して交流電力を供給する。なお、これらの電気器具は、一例であって、実際には、より多くの種類の電気器具が家庭内で使用される。

【 0 0 2 7 】

通電モニタ 5 は、自身に接続される電気器具 5 1 各々の電力消費量を、所定周期、例えば 1 秒周期で測定する。通電モニタ 5 は、測定された各電気器具の消費電力情報と測定時刻を示す時刻情報とを、電力管理装置 4 に対して無線通信により送信する。

20

【 0 0 2 8 】

ソーラパネル 9 は、太陽光電池により構成され、直流電力を生成し、生成した直流電力をソーラモジュール 10 に対して供給する。ソーラモジュール 10 は、例えば DC - AC インバータによって構成され、家庭内の交流電力と同期した交流電力を生成し、生成した交流電力を配電装置 3 に供給する。配電装置 3 において、電力メータ 2 からの交流電力とソーラモジュール 10 からの交流電力、及び蓄電システム 6 からの交流電力が加算されて住宅内の電力として使用される。ソーラパネル 9 に限らず、再生可能なエネルギーによって発電を行う風力発電器等を電力発生装置として使用しても良い。

30

【 0 0 2 9 】

ソーラモジュール 10 は、電力管理装置 4 と無線 LAN により接続される。ソーラモジュール 10 は、ソーラパネル 9 が発生した直流電力と、直流電力が変換されて電力ネットワークに対して供給された交流電力量を測定する。ソーラモジュール 10 は、交流電力量の測定値と測定時刻を示す時刻情報とを、電力管理装置 4 に対して無線通信により送信する。

【 0 0 3 0 】

蓄電システム 6 は、家庭内の電力蓄積装置として、例えば 4 個のカートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 が格納された蓄電装置 60、PCS (パワーコンディショナー)、及び制御回路 62 を備えている。制御回路 62 は、電力管理装置 4 から送信される指示信号により (詳細後述)、PCS によるカートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 の充電および放電等の動作を制御する。PCS は、蓄電システム 6 に蓄積されている直流電力を交流電力に変換し、変換した交流電力を配電装置 3 に対して出力する。また、PCS は、配電装置 3 からの交流電力を直流電力に変換し、カートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 を充電する。カートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 と PCS とは、例えば、SPI (Serial Peripheral Interface) などの有線インターフェースにより接続される。

40

【 0 0 3 1 】

蓄電装置 60 は、カートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 がそれぞれ挿入、離脱される、接続部として複数の電氣的接続部を備えている。これについては後述する。

制御回路 62 は、カートリッジ 100 \_\_ 1 ~ 100 \_\_ 4 の状態を管理し、安全性および

50

信頼性をモニタリングする。制御回路62は、電力管理装置4と無線LANにより接続される。電力管理装置4は、制御回路62からのカートリッジ100\_\_1~100\_\_4に関する情報(蓄電容量情報)を常時受信し、また、カートリッジ100\_\_1~100\_\_4に関連する制御信号を制御回路62に対して送信する。各カートリッジは、詳細については後述するが、蓄電システム6から取り外し可能な構成とされ、取り外して他の用途に使用される。すなわち、電気装置、例えば電気自動車18の動力源として使用される。

#### 【0032】

電力管理装置4は、制御装置4a、及び操作盤4bを少なくとも備えて構成される。

また、電力管理装置4は、例えばADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)を介してインターネット16上の外部サーバ17と接続されている。

制御装置4aは、ユーザー(居住者)が運転操作を設定できる運転操作部である操作盤4b上の各種のスイッチ、インターネット16上の外部サーバ17、及び蓄電システム等からの各種の通信信号が入力される入力回路(図1において不図示)を有している。また、制御装置4aは、当該入力回路からの信号を用いて各種演算を実行するマイクロコンピュータと、マイクロコンピュータによる演算に基づいて電力メータ2、及び蓄電システム6を制御する信号を無線により出力する出力回路とを備えている。このマイクロコンピュータは、演算結果等を記憶するRAM、あらかじめ設定された制御プログラムや更新可能な制御プログラムを記憶するROMを内蔵し、後述する蓄電システム6等の運転を制御する。

#### 【0033】

例えば、制御装置4aは、ソーラモジュール10にソーラパネル9から入力される直流電圧をソーラモジュール10からの無線信号に基づいて、ソーラモジュール10が供給することが可能な交流電力を演算する。また、制御装置4aは、蓄電システム6からの無線信号により入力される各カートリッジの充電容量に基づいて、蓄電システム6が供給することが可能な交流電力を演算する。また、制御装置4aは、通電モニタ5から電気器具51に要する交流電力を無線信号により受信する。制御装置4aは、これらの各装置が無線信号により通信する交流電力に基づいて、電力メータ2を制御し、電力供給網1から配電装置3への交流電力の入力を制御、例えば制限する。或いは、制御装置4aは、配電装置3を制御して、ソーラモジュール10から蓄電システム6への交流電力の供給、電力メータ2から蓄電システム6への交流電力の供給、蓄電システム6またはソーラモジュール10から電気器具51への交流電力の供給を行なわせる。なお、蓄電システム6の運転状況、及び各カートリッジの充電容量は、制御装置4aからの出力信号によって、操作盤4bに設けられた表示画面に表示される。

#### 【0034】

また、制御装置4aは、インターネット16上の外部サーバ17における天候予測結果、及び過去の住宅における発電量実績に基づいて、ソーラパネル9による発電量の予測値を求める発電量予測手段を有している。また、制御装置4aは、発電量の予測値に応じて蓄電システムに蓄える蓄電量を求める蓄電量算出手段としての機能を有する。

例えば、制御装置4aは、ユーザーが操作盤4b上のスイッチを介して、蓄電システム6を稼働状態に移行させる指示を入力している場合、天候予測結果と蓄電システム6に蓄えられた蓄電量を加味して深夜料金時間帯の蓄電システム6への蓄電量を決定する。この蓄電量は、例えば、ユーザーの過去の使用電力量実績による学習値から、蓄電システム6内に残存する蓄電量と、翌日の発電量(発電量の予測値)とを減算することにより算出される。そして、制御装置4aは、蓄電量算出手段として算出した蓄電量分の電力量を、電力が安価な深夜料金時間帯に電力供給網1から交流電力を受電するように電力メータ2へ通信信号を無線通信する。電力メータ2は、配電装置3を介して蓄電システム6に交流電力を供給する。制御装置4aは、蓄電システム6の制御回路62に対して電流変換を指示する通信信号(充電指示信号)を無線により通信する。蓄電システム6は、配電装置3からの交流電力を直流電力に電力変換してカートリッジ100\_\_1~100\_\_4を充電する。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

また、制御装置 4 a は、ユーザーが操作盤 4 b 上のスイッチを介して、蓄電システム 6 を稼動状態に移行させる指示を入力している場合、日照時間帯にソーラパネル 9 で発電可能な状態になると、ソーラモジュール 1 0 に対して電力変換を指示する通信信号を無線により通信する。また、制御装置 4 a は、蓄電システム 6 の制御回路 6 2 に対して電流変換を指示する通信信号（充電指示信号）を無線により通信する。ソーラモジュール 1 0 はソーラパネル 9 から直流電力を取り込み、直流電力を交流電力に電力変換して配電装置 3 を介して蓄電システム 6 に対して供給する。蓄電システム 6 の P C S は、配電装置 3 からの交流電力を直流電力に電力変換して蓄電システム 6 のカートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 を充電する。

10

## 【 0 0 3 6 】

また、制御装置 4 a は、ユーザーが操作盤 4 b 上のスイッチを介して、蓄電システム 6 を稼動状態に移行させる指示を入力している場合、例えば、契約電力量（電力供給網 1 からの電力量）を超えないように、蓄電システム 6 からの交流電力を利用するように管理する。具体的には、蓄電システム 6 の制御回路 6 2 に対して、カートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 からの電力放電を指示する無線信号（放電指示信号）を出力する。蓄電システム 6 の P C S は、カートリッジが維持する直流電力を交流電力に変換して配電装置 3 に対して出力する。配電装置 3 は、通電モニタ 5 を介して電気器具 5 1 に対して交流電力を供給する。例えば、ソーラモジュール 1 0 からの交流電力量と蓄電システム 6 からの交流電力量とが、ユーザーが使用する電気器具 5 1 の消費電力量より多ければ、電力供給網 1 からの交流電力を使用する必要がなくなる。そのため、電力管理装置 4 は、電力メータ 2 が電力供給網 1 からの交流電力を受電しないように電力メータ 2 を制御することにより、電気料金の支払額を減らすことができる。もちろん、図 1 において図示していないが、電気器具 5 1 を使用しない場合など、ソーラモジュール 1 0 からの交流電力を、或いはソーラモジュール 1 0 からの交流電力と蓄電システム 6 からの交流電力とを、電力会社等に売電する構成としてもよい。

20

## 【 0 0 3 7 】

また、制御装置 4 a は、ユーザーが操作盤 4 b 上のスイッチを介して、蓄電システム 6 におけるいずれかのカートリッジを抜き取る意図があることを入力した場合、以下の制御を行なう。すなわち、制御装置 4 a は、蓄電システム 6 が充電中または放電中のいずれにあっても、カートリッジ抜き取り信号、及び当該カートリッジの識別番号を示す信号を、蓄電システム 6 の制御回路 6 2 に対して無線により通信する。蓄電システム 6 の制御回路 6 2 は、蓄電システム 6 が充電中か放電中か、また、当該カートリッジの蓄電状態（放電または充電状態にあるか否か）によって、蓄電システム 6 に設けられたスイッチ回路（後述）の導通または非導通制御を行なう。

30

電力管理装置 4 からの指示信号による蓄電システムの制御（充電、放電、カートリッジ抜き取り）の詳細については後述し、本願の特徴的部分である蓄電システム 6 の構成について、以下に詳述する。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 は、セル 1 0 1、及びカートリッジ 1 0 0 の外観を表す図である。図 3 は、セル 1 0 1 及びカートリッジ 1 0 0 の仕様の一例を表す図である。

40

セル 1 0 1 は、図 2 ( a ) に示す様に、略直方体の形状をしており、タブ（正極端子、及び負極端子）が 1 つの面に設けられる。セル 1 0 1 の大きさは、例えば、図 3 に示すように、横幅が 1 8 4 . 3 m m 程度、高さ（厚み）が 1 . 4 m m 程度、縦幅（奥行き）が 9 6 m m 程度である。

蓄電するデバイスとしてのセル 1 0 1 は、リチウムイオン二次電池（以下 L i B と呼ぶ）、ニッケル水素二次電池、鉛蓄電池、ニッカド電池、レドックスフロー電池、亜鉛塩素電池、亜鉛臭素電池、リチウム空気電池、アルミニウム空気電池、空気亜鉛電池、ナトリウム硫黄電池、リチウム硫化鉄電池のいずれかから構成される。

## 【 0 0 3 9 】

50

カートリッジ100は、複数のセル101から構成されている。図2(b)においては、カートリッジ100は、17個のセルから構成される場合について図示している。カートリッジ100には、17個のセルが平行に並んで収納され、各セルのタブは溶接により電氣的に接続されており、カートリッジの筐体中に収納されている。

カートリッジの大きさは、例えば、図3に示すように、横幅190mm程度、高さ(厚み)25mm程度、縦幅(奥行き)120mm程度である。

各セルは、カートリッジ100に搭載されると、カートリッジ100側において各セルが直列に接続される。なお、この図2(b)、及び図3においては、カートリッジは、17個のセルを有している場合について説明したが、セルの個数は、これに限られるものではなく、1つ、2つ、あるいは4つ以上であってもよい。

10

#### 【0040】

カートリッジ100内には、安全回路102が設けられる。安全回路102は、過充電や過放電が生じないように各セルの充放電を制御する。また、これらのセル101への均一な充電を制御するために、アクティブセルバランスおよびパッシブセルバランスのBMSをカートリッジ内に設置しても良い。なお、BMS、及び安全回路は後述する制御回路62によって制御されるものであるが、本願については特徴的部分ではないので説明を省略する。

ハンドル103は、カートリッジの外部に設けられており、カートリッジ100を蓄電装置60に取り付け、取り外し、運搬の際に利用される。また、カートリッジ100には、正極側端子である+端子111、及び負極側端子である-端子112が設けられる。カートリッジ100の+端子111と-端子112とから、直列接続されたセル101の直流電圧をカートリッジ外部へ取り出すことが可能となる。また、この端子間に直流電圧を印加することにより、直列接続された各セルへの充電が可能となる。

20

#### 【0041】

カートリッジ100は、セル101が複数個接続したカートリッジタイプのパックである。カートリッジ100は、次に説明するように、蓄電装置60から取り外し可能な部品である。なお、セル101、及びカートリッジ100の重量、定格については図3に示すとおりである。例えば、セル101のエネルギーは23.5Whであるが、これからエネルギー密度(エネルギー/体積L)を算出すると、セルのエネルギー密度Wh/Lは略476Wh/Lとなる。

30

#### 【0042】

セル101は、2C以上での充電、2C以上での放電の条件でサイクル特性試験を行った際、100サイクル目での容量維持率が90%以上とすることができる。このように、セル101は、Cレートを上げて、高い容量維持率を有するセルである。そのため、蓄電システム6におけるカートリッジ搭載個数がn個(n:正数(例えばn<30))で、a個(a:n-1以下の正数)のカートリッジが搭載されている場合に、このうち1つのカートリッジを蓄電システムとして稼働させることが可能となる。また、1つのカートリッジを蓄電システムとして稼働させても、Cレートを上げることにより、エネルギーを有効活用することができる。

#### 【0043】

40

図4は、蓄電装置60の外観を表す図である。この図において、蓄電装置60の側面の1つの面に、カバー22が開閉可能に設けられている。このカバー22は横方向に開く。カバー22内には、電圧が入出力される電氣的接続部として端子が2つ設けられている(図4において不図示)。カートリッジを蓄電装置60にはめ込む際、カバー22が開き、カートリッジ100の+端子111、及び-端子112との蓄電装置60側の電氣的接続部が露出する。カートリッジを蓄電装置60にはめ込むと、蓄電装置60の接続部において、蓄電装置60とカートリッジ100との電氣的な接続が形成される。この図4においては、3つのカートリッジが、蓄電装置60に搭載されている。

本実施形態では、蓄電装置60には、最大で略同一の形状の4つのカートリッジが接続可能である。この蓄電装置60の大きさは、蓄電システム6の応用環境によって自由に設

50

計変更でき、4個以上のカートリッジの接続も可能である。

【0044】

また、各カートリッジは、蓄電装置60から容易に着脱（はめ込み、及び抜き取り）可能である。これらの発明により、住宅・ビル・工場などの電力貯蔵用システムとして利用可能だけでなく、カートリッジを例えば電気自動車18（図1参照）などにも転用が可能で、更にメンテナンスも後述するように、制御回路62の制御により容易となる。

なお、蓄電装置60において、カートリッジはそれぞれ、図4においては不図示のスイッチ回路を介して後述するPCSに対して並列接続される。

【0045】

図5は、蓄電システム6におけるカートリッジ100\_\_1～100\_\_4の接続について説明する図である。

10

蓄電システム6は、蓄電装置60、蓄電装置60におけるカートリッジ100\_\_1～100\_\_4各々に対応したSW（スイッチ回路211～スイッチ回路214とする）、PCS（パワーコンディショナー）、制御回路62を有する。

PCSは、双方向DC-DCコンバータ61a、及び双方向DC-ACインバータ61bを含んで構成される。

カートリッジ100\_\_1の+端子111\_\_1、及び-端子112\_\_1は、スイッチ回路211を介して双方向DC-DCコンバータ61aの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。また、カートリッジ100\_\_2の+端子111\_\_2、及び-端子112\_\_2は、スイッチ回路212を介して双方向DC-DCコンバータ61aの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。また、カートリッジ100\_\_3の+端子111\_\_3、及び-端子112\_\_3は、スイッチ回路213を介して双方向DC-DCコンバータ61aの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。また、カートリッジ100\_\_4の+端子111\_\_4、及び-端子112\_\_4は、スイッチ回路214を介して双方向DC-DCコンバータ61aの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。

20

【0046】

このように、蓄電装置60を構成する複数のカートリッジ各々は、それぞれのカートリッジに対応して設けられたスイッチ回路を介して、双方向DC-DCコンバータ61aの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。

制御回路62は、これらのスイッチ回路211～214の開閉制御（オンオフ制御）を、電力管理装置4が送信する制御信号（放電指示信号、充電指示信号、カートリッジ抜き取り信号、及び当該カートリッジの識別番号を示す信号）に応じて行なう。

30

【0047】

PCSを構成する双方向DC-DCコンバータ61aにおいて、蓄電装置60側の入出力端子は、上述の通り各スイッチ回路を介してスイッチ回路に対応して設けられるカートリッジに接続される。また、双方向DC-DCコンバータ61aにおいて、蓄電装置60と反対側の入出力端子（配電装置3側の入出力端子）は、双方向DC-ACインバータ61bの蓄電装置60側の入出力端子に接続される。

PCSを構成する双方向DC-ACインバータ61bにおいて、蓄電装置60側の入出力端子は、双方向DC-DCコンバータ61aの配電装置3側の入出力端子に接続され、蓄電装置60と反対側の入出力端子（商用電圧を出力するノード）は、配電装置3に接続される。

40

【0048】

制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aによる昇圧、降圧動作、及び双方向DC-ACインバータ61bによる電力変換動作を、電力管理装置4が送信する制御信号（放電指示信号、充電指示信号）に応じて行なう。

具体的には、制御回路62は、放電指示信号が入力される場合、双方向DC-DCコンバータ61aを制御して、蓄電装置60側の入出力端子に入力される直流電圧（カートリッジの維持電圧）を昇圧して、昇圧した直流電圧（例えば300Vの直流電圧）を配電装置3側の入出力端子へ出力させる。また、制御回路62は、双方向DC-ACインバータ

50

61bを制御して、蓄電装置60側の入出力端子に入力される直流電圧を、交流電圧（例えば100Vまたは200Vの交流電圧）に変換させ、配電装置3側の入出力端子へ出力させる。配電装置3は、この交流電圧が入力され、例えば通電モニタ5を介して電気器具51に動作電圧を供給する。なお、制御回路62によるPCSに対する制御は、放電指示信号が入力される期間を通じて行なわれる。

【0049】

また、制御回路62は、充電指示信号が入力される場合、双方向DC-ACインバータ61bを制御して、配電装置3側の入出力端子に入力される交流電圧を直流電圧に変換させ、蓄電装置60側の入出力端子へ出力させる。また、制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aを制御して、配電装置3側の入出力端子に入力される直流電圧を降圧して、降圧した直流電圧を蓄電装置60側の入出力端子へ出力させる。蓄電装置60におけるカートリッジのうちスイッチ回路がオンしているカートリッジは、この直流電圧が供給されて充電される状態へ移行する。なお、制御回路62によるPCSに対する制御は、充電指示信号が入力される期間を通じて行なわれる。

10

【0050】

また、制御回路62は、電力管理装置4から送信される制御信号により、スイッチ回路211～スイッチ回路214の開閉（非導通、導通）を制御する。具体的には、制御信号が放電指示信号（蓄電装置60からの放電指示を表す信号）の場合、制御回路62は、スイッチ回路211～スイッチ回路214の非導通、導通を、次のように制御する。すなわち、制御回路62は、スイッチ回路211～スイッチ回路214のうちの1つのスイッチ回路を閉じて（導通）して、双方向DC-DCコンバータ61aと、導通（オン）されたスイッチ回路に対応するカートリッジを接続する。なお、放電指示信号、及び充電指示信号のいずれも入力されない場合（デフォルト状態の場合）、制御回路62は、スイッチ回路211～スイッチ回路214を、全て開く状態（非導通、オフの状態）にしている。

20

【0051】

また、制御信号が放電指示信号の場合、制御回路62が双方向DC-DCコンバータ61aへ接続するカートリッジの選択条件、及びカートリッジの選択順番は、以下の様に予め設定されている。すなわち、制御回路62は、カートリッジ100\_1～100\_4のうち、出力電圧が例えば52V以上（第1の電圧以上）の維持電圧を有するカートリッジを選択の対象とする。なお、制御回路62は、全てのカートリッジ電圧を常時監視しており、この出力電圧に応じて、スイッチ回路の導通または非導通（オフ）を制御する。

30

【0052】

制御回路62は、52V以上の電圧を有するカートリッジのうち、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジから、最も低いカートリッジへと、1つのカートリッジに対応するスイッチ回路をオンさせ、カートリッジ電圧が低くなるとスイッチ回路をオフする動作（選択動作）を実行する。すなわち、制御回路62は、1つのカートリッジに対応するスイッチ回路をオンさせ、カートリッジ電圧が低くなると、スイッチ回路をオフする動作（選択動作）を、カートリッジ電圧が52V以上のカートリッジについて順次実行する。具体的には、制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジ電圧を監視しており、当該カートリッジが例えば51V以下（第2の電圧以下）になると、当該カートリッジに対応するスイッチ回路をオフする。次に、制御回路62は、先に選択したカートリッジの次にカートリッジ電圧が高いカートリッジに対応するスイッチ回路をオンさせ、DC-DCコンバータ61aに接続されるカートリッジのカートリッジ電圧が51V以下になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。以降、制御回路62は、カートリッジ電圧が52V以上のカートリッジがなくなるまで、スイッチ回路のオン、及びオフ動作を繰り返す。

40

【0053】

一方、制御信号が充電指示信号（蓄電装置60への充電指示を表す信号）の場合、制御回路62は、次に説明する制御を行なう。すなわち、制御回路62は、スイッチ回路211～スイッチ回路214のうちの1つのスイッチ回路をオンして、双方向DC-DCコン

50

バータ 6 1 a と、オンされたスイッチ回路に対応するカートリッジを接続する。

また、制御信号が充電指示信号の場合、制御回路 6 2 が双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a へ接続するカートリッジの選択条件、及びカートリッジの選択順番は、以下の様に予め設定されている。

【 0 0 5 4 】

すなわち、制御回路 6 2 は、カートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 のうち、出力電圧が例えば 6 9 V 以下（第 3 の電圧以下）の維持電圧を有するカートリッジを選択の対象とする。

制御回路 6 2 は、6 9 V 以下の電圧を有するカートリッジのうち、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジから、最も低いカートリッジへと、1 つのカートリッジに対応するスイッチ回路をオン、及びオフする動作（選択動作）を実行する。すなわち、制御回路 6 2 は、1 つのカートリッジに対応するスイッチ回路をオンさせ、カートリッジ電圧が高くなると、スイッチ回路をオフする動作（選択動作）を、カートリッジ電圧が 6 9 V 以下のカートリッジについて順次実行する。具体的には、制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ電圧を監視しており、当該カートリッジが例えば 7 0 V 以上（第 4 の電圧以上）になると、当該カートリッジに対応するスイッチ回路をオフする。次に、制御回路 6 2 は、先に選択したカートリッジの次に出力電圧が高いカートリッジに対応するスイッチ回路をオンさせ、DC - DC コンバータ 6 1 a に接続されるカートリッジのカートリッジ電圧が 7 0 V 以上になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。以降、制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が 6 9 V 以下のカートリッジがなくなるまで、スイッチ回路のオン、及びオフ動作を繰り返す。なお、稼働させるカートリッジは複数個を同時に行なってもよい。

【 0 0 5 5 】

また、電力管理装置 4 から入力される制御信号がカートリッジ抜き取り信号、及び当該カートリッジの識別番号を示す信号を表す場合、制御回路 6 2 は、次に説明する制御を行なう。

上述した通り、制御回路 6 2 は、各カートリッジのカートリッジ電圧を常時監視し、各カートリッジの電圧値を、電力管理装置 4 に送信する。ユーザーは、各カートリッジのカートリッジ電圧値を、操作盤 4 b に設けられた表示装置により知ることができる。また、蓄電システム 6 が稼働中でない場合、制御回路 6 2 は、スイッチ回路を全てオフさせている（デフォルト状態）。このような蓄電システム 6 が稼働中でない場合、ユーザーは安全に任意のカートリッジを蓄電装置から引き抜くことができる。

また、蓄電システム 6 が稼働中の場合、ユーザーが抜き取りを意図するカートリッジが充電中または放電中の場合がある。このような場合は、制御回路 6 2 は、当該カートリッジの充電または放電の途中で、他のカートリッジの充電または放電へ移行する。制御回路 6 2 は、他のカートリッジへの移行後、ユーザーが抜き取りを意図するカートリッジを抜き取ってもよいとの表示を指示する信号を、電力管理装置 4 に対して出力する。電力管理装置 4 は、操作盤 4 b の表示部にカートリッジを抜き取ってもよいことを示す表示を行い、ユーザーは当該カートリッジを安全に蓄電装置 6 0 から引き抜くことができる。

【 0 0 5 6 】

次に、図 5 に示す構成におけるカートリッジの充放電及び各スイッチ回路の開閉を制御する制御について、図 6 ~ 図 9 を用いて説明する。

図 6 は、蓄電システム 6 からの放電の処理を説明するためのフローチャートである。

なお、図 6 において、カートリッジ A、カートリッジ B、及びカートリッジ C とは、図 5 に示すカートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 のいずれかのカートリッジである。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路 2 1 1 ~ 2 1 4 を開いた状態（非導通状態、オフ状態）にしている（ステップ S 1）。この状態では、電力管理装置 4 から放電指示信号または放電指示信号が入力されることにより、随時、カートリッジから放電（配電装置 3 への電力供給）またはカートリッジへの充電を行うことができる。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号が入力されると、蓄電装置 6 0 におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジから配電装置 3 への交流電圧供給動作へ移行する（ステップ S 2）。

【 0 0 5 7 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 各々のカートリッジ電圧（出力電圧）を測定する（ステップ S 3）。制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、カートリッジ A、カートリッジ B、カートリッジ C は、それぞれカートリッジ電圧が 5 2 V（第 1 の電圧）以上であって、カートリッジ A ~ C の順番にカートリッジ電圧が低くなっているものとする。

10

【 0 0 5 8 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジ A に対応するスイッチ回路を導通させる（ステップ S 4）。具体的には、制御回路 6 2 は、カートリッジ A と双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a とを接続する。また、制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a を制御して、カートリッジ A から入力される直流電圧を、例えば 3 0 0 V の直流電圧に昇圧させる。また、制御回路 6 2 は、双方向 DC - AC インバータ 6 1 b を制御して、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a から入力される直流電圧を、例えば 1 0 0 V または 2 0 0 V の交流電圧に変換させる。配電装置 3 は、この交流電圧が入力され、例えば通電モニタ 5 を介して電気器具 5 1 に動作電圧を供給する。

【 0 0 5 9 】

20

制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ A の出力電圧を監視しており、カートリッジ電圧が 5 1 V（第 2 の電圧）以下になると、カートリッジ A に対応するスイッチ回路をオフする（ステップ S 5）。

【 0 0 6 0 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ A の次にカートリッジ電圧が高いカートリッジ B に対応するスイッチ回路をオンさせ（ステップ S 6）、接続されるカートリッジ B の出力電圧が 5 1 V 以下になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ B の出力電圧を監視しており、カートリッジ電圧が 5 1 V 以下になると、カートリッジ B に対応するスイッチ回路をオフする（ステップ S 7）。

30

【 0 0 6 1 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ B の次にカートリッジ電圧が高いカートリッジ C に対応するスイッチ回路をオンさせ（ステップ S 8）、接続されるカートリッジ C の出力電圧が 5 1 V 以下になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ C の出力電圧を監視しており、カートリッジ電圧が 5 1 V 以下になると、カートリッジ C に対応するスイッチ回路をオフする。以下、ステップ S 3 にてカートリッジ電圧を測定したカートリッジのうち、カートリッジ電圧が 5 2 V（第 1 の電圧）以上のカートリッジがなくなるまで、ステップ S 4、及びステップ S 5、或いはステップ S 6、及びステップ S 7 に相当する動作が繰り返される。制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が 5 2 V（第 1 の電圧）以上のカートリッジがないと判断すると（ステップ S 9）、カートリッジからの放電動作を終了する（ステップ S 1 0）。なお、稼働させるカートリッジは複数個を同時に行なってもよい。

40

【 0 0 6 2 】

具体的には制御回路 6 2 は、PCS を非活性化し、例えば電力管理装置 4 に対して放電終了を表す信号を出力する。電力管理装置 4 は、操作盤 4 b に設けられた表示装置に、蓄電システム 6 からの放電動作が終了したことを表す表示を行う。なお、電力管理装置 4 が放電指示信号を蓄電システム 6 に対して出力してから放電終了まで、電力管理装置 4 は蓄電システム 6 が放電中であることを表す表示を行なう構成としてもよい。

【 0 0 6 3 】

次に、蓄電システム 6 への充電の処理について説明する。図 7 は、蓄電システム 6 への

50

充電の処理を説明するためのフローチャートである。なお、図7において、カートリッジX、カートリッジY、及びカートリッジZとは、図5に示すカートリッジ100\_1~100\_4のいずれかのカートリッジである。

制御回路62は、電力管理装置4から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路211~214をオフ状態にしている(ステップS21)。

制御回路62は、電力管理装置4から充電指示信号が入力されると、蓄電装置60におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジへの直流電圧供給動作へ移行する(ステップS22)。

#### 【0064】

制御回路62は、カートリッジ100\_1~100\_4各々のカートリッジ電圧を測定する(ステップS23)。制御回路62は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、カートリッジX、カートリッジY、カートリッジZは、それぞれカートリッジ電圧が69V(第3の電圧)以下であって、カートリッジX~Zの順番にカートリッジ電圧が低くなっているものとする。

#### 【0065】

制御回路62は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジXに対応するスイッチ回路を導通させる(ステップS24)。具体的には、制御回路62は、カートリッジXと双方向DC-DCコンバータ61aとを接続する。また、制御回路62は、双方向DC-ACインバータ61bを制御して、配電装置3から入力される交流電圧を直流電圧に変換させる。また、制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aを制御して、双方向DC-ACインバータ61bから入力される直流電圧を、例えば70Vの直流電圧に降圧させ、オンしているスイッチ回路を介して、カートリッジXに出力させる。カートリッジXにおける直列接続された各セルは約4.15Vに充電される状態へ移行する。なお、稼働させるカートリッジは複数個を同時に行なってもよい。

#### 【0066】

制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジXの出力電圧を監視しており、当該カートリッジが70V(第4の電圧)以上になると、カートリッジXに対応するスイッチ回路をオフする(ステップS25)。

#### 【0067】

制御回路62は、カートリッジXの次にカートリッジ電圧が高いカートリッジYに対応するスイッチ回路をオンさせ(ステップS26)、接続されるカートリッジYの出力電圧が70V以上になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジYの出力電圧を監視しており、カートリッジ電圧が70V以上になると、カートリッジYに対応するスイッチ回路をオフする(ステップS27)。

#### 【0068】

制御回路62は、カートリッジYの次にカートリッジ電圧が高いカートリッジZに対応するスイッチ回路をオンさせ(ステップS28)、接続されるカートリッジZの出力電圧が70V以上になるまで、スイッチ回路のオン動作を維持する。制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジZの出力電圧を監視しており、カートリッジ電圧が70V以上になると、カートリッジZに対応するスイッチ回路をオフする。なお、稼働させるカートリッジは複数個を同時に行なってもよい。

#### 【0069】

以降、ステップS23にてカートリッジ電圧を測定したカートリッジのうち、カートリッジ電圧が69V(第3の電圧)以下のカートリッジがなくなるまで、ステップS24、及びステップS25、或いはステップS26、及びステップS27に相当する動作が繰り返される。制御回路62は、カートリッジ電圧が69V(第3の電圧)以下のカートリッジがないと判断すると(ステップS29)、カートリッジへの充電動作を終了する(ステ

10

20

30

40

50

ップ S 3 0 )。

【 0 0 7 0 】

具体的には制御回路 6 2 は、P C S を非活性化し、例えば電力管理装置 4 に対して充電終了を表す信号を出力する。

電力管理装置 4 は、操作盤 4 b に設けられた表示装置に、蓄電システム 6 への充電動作が終了したことを表す表示を行う。なお、電力管理装置 4 が充電指示信号を蓄電システム 6 に対して出力してから充電終了まで、電力管理装置 4 は蓄電システム 6 が充電中であることを表す表示を行なう構成としてもよい。

【 0 0 7 1 】

次に、蓄電システム 6 への充電中にカートリッジを抜き取る際の処理について説明する。図 8 は、蓄電システム 6 の充電中においてカートリッジを抜き取る際の処理を説明するためのフローチャートである。なお、図 8 において、カートリッジ X、及びカートリッジ Y とは、図 5 に示すカートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 のいずれかのカートリッジである。また、図 8 ( a ) は、カートリッジ X への充電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ Y の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理を示している。また、図 8 ( b ) は、カートリッジ X への充電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ X の識別番号を示す信号カートリッジ抜き取り信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理を示している。

10

【 0 0 7 2 】

まず、カートリッジ X への充電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ Y の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理について、図 8 ( a ) を参照しつつ説明する。

20

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路 2 1 1 ~ 2 1 4 を開いた状態（非導通状態、オフ状態）にしている（ステップ S 3 1 ）。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から充電指示信号が入力されると、蓄電装置 6 0 におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジへの配電装置 3 からの直流電圧供給動作へ移行する（ステップ S 3 2 ）。

【 0 0 7 3 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 各々のカートリッジ電圧（出力電圧）を測定する（ステップ S 2 3 ）。制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、カートリッジ X、カートリッジ Y は、それぞれカートリッジ電圧が 6 9 V（第 3 の電圧）以下であって、カートリッジ Y のカートリッジ電圧よりもカートリッジ X のカートリッジ電圧が高いものとする。

30

【 0 0 7 4 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジ X に対応するスイッチ回路を導通させる（ステップ S 3 4 ）。具体的には、制御回路 6 2 は、カートリッジ X と双方向 D C - D C コンバータ 6 1 a とを接続する。また、制御回路 6 2 は、双方向 D C - A C インバータ 6 1 b を制御して、配電装置 3 から入力される交流電圧を直流電圧に変換させる。また、制御回路 6 2 は、双方向 D C - D C コンバータ 6 1 a を制御して、双方向 D C - A C インバータ 6 1 b から入力される直流電圧を、例えば 7 0 V の直流電圧に降圧させ、オンしているスイッチ回路を介して、カートリッジ X へ出力させる。カートリッジ X における直列接続された各セルは約 4 . 1 5 V に充電される状態へ移行する。

40

【 0 0 7 5 】

制御回路 6 2 は、双方向 D C - D C コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ X の出力電圧を監視しており、当該カートリッジが 7 0 V（第 4 の電圧）以上になると、カートリッジ X に対応するスイッチ回路をオフする。このカートリッジ X が 7 0 V になるまでの間に、ユーザーが電力管理装置 4 の操作盤 4 b からカートリッジ Y を抜く指示を入力する。制御回路 6 2 には、カートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ Y の識別番号を示

50

す信号が入力される（ステップS35）。

制御回路62は、まず、ステップS33において決定した充電対象のカートリッジからカートリッジYを除外する。つまり、制御回路62は、カートリッジXの次に充電対象とするカートリッジを、カートリッジYの次にカートリッジ電圧の高いカートリッジに決定する。

【0076】

次に、制御回路62は、カートリッジYは充電状態ではないので、カートリッジYを抜いてもよいとの表示を指示する信号を電力管理装置4に対して出力する（ステップS36）。電力管理装置4は、操作盤4bに設けられた表示装置に、蓄電システム6からカートリッジYを抜いてもよいとの表示を行う。ユーザーは、カートリッジYは充電対象から除外されており、カートリッジYはDC-DCコンバータ61aに接続されることはないの  
10  
で、カートリッジYを安全に抜き取ることができる（ステップS37）。以降、図7に示すステップS25以降の動作が行われる。ただし、カートリッジYは充電対象から除外されているので、カートリッジYの次にカートリッジ電圧の低いカートリッジの充電が行なわれる。また、カートリッジ電圧が69V以下のカートリッジがなくなるまで各カートリッジの充電が行なわれ、充電処理が終了する。

【0077】

次に、カートリッジXへの充電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジXの識別番号を示す信号が制御回路62に入力された場合の処理について、図8(b)を参照し  
20  
つつ説明する。

制御回路62は、電力管理装置4から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路211~214を開いた状態（非導通状態、オフ状態）にしている（ステップS41）。

制御回路62は、電力管理装置4から充電指示信号が入力されると、蓄電装置60におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジへの配電装置3からの直流電圧供給動作へ移行する（ステップS42）。

【0078】

制御回路62は、カートリッジ100\_\_1~100\_\_4各々のカートリッジ電圧（出力電圧）を測定する（ステップS43）。制御回路62は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、  
30  
カートリッジX、カートリッジYは、それぞれカートリッジ電圧が69V（第3の電圧）以下であって、カートリッジYのカートリッジ電圧よりもカートリッジXのカートリッジ電圧が高いものとする。

【0079】

制御回路62は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジXに対応するスイッチ回路を導通させる（ステップS44）。具体的には、制御回路62は、カートリッジXと双方向DC-DCコンバータ61aとを接続する。また、制御回路62は、双方向DC-AC  
40  
インバータ61bを制御して、配電装置3から入力される交流電圧を直流電圧に変換させる。また、制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aを制御して、双方向DC-ACインバータ61bから入力される直流電圧を、例えば70Vの直流電圧に降圧させ、オンしているスイッチ回路を介して、カートリッジXに出力させる。カートリッジXにおける直列接続された各セルは約4.15Vに充電される状態へ移行する。

【0080】

制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジXの電圧を監視しており、当該カートリッジのカートリッジ電圧が70V（第4の電圧）以上になると、カートリッジXに対応するスイッチ回路をオフする。このカートリッジXが70Vになるまでの間に、ユーザーが電力管理装置4の操作盤4bからカートリッジXを抜く指示を入力する。制御回路62には、カートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジXの識別番号を示す信号が入力される（ステップS45）。

制御回路62は、カートリッジXの次に充電対象とするカートリッジYに対応するスイ  
50

ッチ回路を閉じて（導通して、オンして）、カートリッジ Y と双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a とを接続する（ステップ S 4 6）。カートリッジ Y における直列接続された各セルは約 4 . 1 5 V に充電される状態へ移行する。

【 0 0 8 1 】

次に、制御回路 6 2 は、制御回路 6 2 は、カートリッジ X に対応するスイッチ回路を開いて（非導通として、オフして）、カートリッジ X と双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a とを非接続とする（ステップ S 4 7）。なお、ステップ S 4 6 とステップ S 4 7 の順番を入れ替えてもよい。ステップを入れ替えることにより、カートリッジ X のカートリッジ電圧とカートリッジ Y のカートリッジ電圧との間に電圧差が生じている場合の横流を抑制できる。

10

【 0 0 8 2 】

次に、制御回路 6 2 は、カートリッジ X は充電状態ではないので、カートリッジ X を抜いてもよいとの表示を指示する信号を電力管理装置 4 に対して出力する（ステップ S 4 8）。電力管理装置 4 は、操作盤 4 b に設けられた表示装置に、蓄電システム 6 からカートリッジ X を抜いてもよいとの表示を行う。

【 0 0 8 3 】

ユーザーは、カートリッジ X は充電対象から除外され、カートリッジ X は双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続されることはないので、カートリッジ X を安全に抜き取ることができる（ステップ S 4 9）。以降、図 7 に示すステップ S 2 7 以降の動作が行われる。カートリッジ Y の次にカートリッジ電圧の高いカートリッジの充電が行なわれる。また、カートリッジ電圧が 6 9 V 以下のカートリッジがなくなるまで各カートリッジの充電が行なわれ、充電処理が終了する。

20

【 0 0 8 4 】

次に、蓄電システム 6 からの放電中にカートリッジを抜き取る際の処理について説明する。図 9 は、蓄電システム 6 からの放電中においてカートリッジを抜き取る際の処理を説明するためのフローチャートである。なお、図 9 において、カートリッジ A、及びカートリッジ B とは、図 5 に示すカートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 のいずれかのカートリッジである。

なお、図 9 ( a ) は、カートリッジ A からの放電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ B の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理を示している。また、図 9 ( b ) は、カートリッジ A からの放電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ A の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理を示している。

30

【 0 0 8 5 】

まず、カートリッジ A からの放電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ B の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理について、図 9 ( a ) を参照しつつ説明する。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路 2 1 1 ~ 2 1 4 を開いた状態（非導通状態、オフ状態）にしている（ステップ S 5 1）。

40

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号が入力されると、蓄電装置 6 0 におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジから配電装置 3 への交流電圧供給動作へ移行する（ステップ S 5 2）。

【 0 0 8 6 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ 1 0 0 \_ 1 ~ 1 0 0 \_ 4 各々のカートリッジ電圧（出力電圧）を測定する（ステップ S 5 3）。制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、カートリッジ A、カートリッジ B は、それぞれカートリッジ電圧が 5 2 V（第 1 の電圧）以上であって、カートリッジ A のカートリッジ電圧よりもカートリッジ B のカートリッジ電圧が低いものとする。

50

## 【 0 0 8 7 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジ A に対応するスイッチ回路を導通させる（ステップ S 5 4）。具体的には、制御回路 6 2 は、カートリッジ A と双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a とを接続する。また、制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a を制御して、カートリッジ A から入力される直流電圧を、例えば 3 0 0 V の直流電圧に昇圧させる。また、制御回路 6 2 は、双方向 DC - AC インバータ 6 1 b を制御して、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a から入力される直流電圧を、例えば 1 0 0 V または 2 0 0 V の交流電圧に変換させる。配電装置 3 は、この交流電圧が入力され、例えば通電モータ 5 を介して電気器具 5 1 に動作電圧を供給する。

## 【 0 0 8 8 】

制御回路 6 2 は、双方向 DC - DC コンバータ 6 1 a に接続しているカートリッジ A の出力電圧を監視しており、カートリッジ A が 5 1 V（第 2 の電圧）以下になると、カートリッジ A に対応するスイッチ回路をオフする。このカートリッジ A が 5 1 V になるまでの間に、ユーザーが電力管理装置 4 の操作盤 4 b からカートリッジ B を抜く指示を入力する。制御回路 6 2 には、カートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ B の識別番号を示す信号が入力される（ステップ S 5 5）。

## 【 0 0 8 9 】

制御回路 6 2 は、まず、ステップ S 5 3 において決定した放電対象のカートリッジからカートリッジ B を除外する。つまり、制御回路 6 2 は、カートリッジ A に次に放電対象とするカートリッジを、カートリッジ B の次にカートリッジ電圧の高いカートリッジに決定する。次に、制御回路 6 2 は、カートリッジ B は放電状態ではないので、カートリッジ B を抜いてもよいとの表示を指示する信号を電力管理装置 4 に対して出力する（ステップ S 5 6）。電力管理装置 4 は、操作盤 4 b に設けられた表示装置に、蓄電システム 6 からカートリッジ B を抜いてもよいとの表示を行う。ユーザーは、カートリッジ B は放電対象から除外されており、カートリッジ B は DC - DC コンバータ 6 1 a に接続されることはないので、カートリッジ B を安全に抜き取ることができる（ステップ S 5 7）。

## 【 0 0 9 0 】

以降、図 6 に示すステップ S 5 以降の動作が行われる。ただし、カートリッジ B は放電対象から除外されているので、カートリッジ B の次にカートリッジ電圧の高いカートリッジからの放電が行なわれる。また、カートリッジ電圧が 5 2 V 以上のカートリッジがなくなるまで各カートリッジからの放電が行なわれ、放電処理が終了する。

## 【 0 0 9 1 】

次に、カートリッジ A からの放電中にカートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジ A の識別番号を示す信号が制御回路 6 2 に入力された場合の処理について、図 9（b）を参照しつつ説明する。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号、及び充電指示信号のいずれの信号の入力がない状態では、スイッチ回路 2 1 1 ~ 2 1 4 を開いた状態（非導通状態、オフ状態）にしている（ステップ S 6 1）。

制御回路 6 2 は、電力管理装置 4 から放電指示信号が入力されると、蓄電装置 6 0 におけるカートリッジの選択、選択されたカートリッジから配電装置 3 への交流電圧供給動作へ移行する（ステップ S 6 2）。

## 【 0 0 9 2 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ 1 0 0 \_\_ 1 ~ 1 0 0 \_\_ 4 各々のカートリッジ電圧（出力電圧）を測定する（ステップ S 6 3）。制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧の測定結果に基づき、カートリッジに接続されたスイッチ回路を導通する順番を決定する。ここでは、カートリッジ A、カートリッジ B は、それぞれカートリッジ電圧が 5 2 V（第 1 の電圧）以上であって、カートリッジ A のカートリッジ電圧よりもカートリッジ B のカートリッジ電圧が低いものとする。

## 【 0 0 9 3 】

制御回路 6 2 は、カートリッジ電圧が最も高いカートリッジ A に対応するスイッチ回路

10

20

30

40

50

を導通させる（ステップS64）。具体的には、制御回路62は、カートリッジAと双方向DC-DCコンバータ61aとを接続する。また、制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aを制御して、カートリッジAから入力される直流電圧を、例えば300Vの直流電圧に昇圧させる。また、制御回路62は、双方向DC-ACインバータ61bを制御して、双方向DC-DCコンバータ61aから入力される直流電圧を、例えば100Vまたは200Vの交流電圧に変換させる。配電装置3は、この交流電圧が入力され、例えば通電モニタ5を介して電気器具51に動作電圧を供給する。

【0094】

制御回路62は、双方向DC-DCコンバータ61aに接続しているカートリッジAの出力電圧を監視しており、カートリッジAが51V（第2の電圧）以下になると、カートリッジAに対応するスイッチ回路をオフする。このカートリッジAが51Vになるまでの間に、ユーザーが電力管理装置4の操作盤4bからカートリッジAを抜く指示を入力する。制御回路62には、カートリッジ抜き取り信号、及びカートリッジAの識別番号を示す信号が入力される（ステップS65）。

10

【0095】

制御回路62は、カートリッジAに次に放電対象とするカートリッジBに対応するスイッチ回路を閉じて（導通して、オンして）、カートリッジBと双方向DC-DCコンバータ61aとを接続する（ステップS66）。カートリッジBから配電装置3に対して放電する状態へ移行する。

【0096】

20

次に、制御回路62は、制御回路62は、カートリッジAに対応するスイッチ回路を開いて（非導通として、オフして）、カートリッジAと双方向DC-DCコンバータ61aとを非接続とする（ステップS67）。なお、ステップS66とステップS67の順番を入れ替えてもよい。ステップを入れ替えることにより、カートリッジAのカートリッジ電圧とカートリッジBのカートリッジ電圧との間に電圧差が生じている場合の横流を抑制できる。

次に、制御回路62は、カートリッジAは放電状態ではないので、カートリッジAを抜いてもよいとの表示を指示する信号を電力管理装置4に対して出力する（ステップS68）。電力管理装置4は、操作盤4bに設けられた表示装置に、蓄電システム6からカートリッジAを抜いてもよいとの表示を行う。ユーザーは、カートリッジAは放電対象から除外され、カートリッジAは双方向DC-DCコンバータ61aに接続されることはないので、カートリッジAを安全に抜き取ることができる（ステップS69）。

30

【0097】

以降、図6に示すステップS7以降の動作が行われる。カートリッジAの次にカートリッジ電圧の高いカートリッジBからの放電が行なわれる。また、カートリッジ電圧が52V以上のカートリッジがなくなるまで各カートリッジからの放電が行なわれ、放電処理が終了する。

【0098】

上述したように、本発明の蓄電システム6は、複数個接続したセルからなるカートリッジ100\_1～100\_4が複数個並列で接続されており、個々のカートリッジが商用電圧に変換可能な電圧を独立に維持することを特徴とする。蓄電システム6は、複数個並列で接続されたカートリッジに共通に設けられる双方向DC-DCコンバータ61aと、双方向DC-DCコンバータ61aと商用電圧を出力するノードとの間に設けられる双方向DC-ACインバータ61bと、それぞれが複数個並列に接続されたカートリッジ各々と双方向DC-DCコンバータ61aとの間に設けられる複数のスイッチ回路と、複数のスイッチ回路の導通または非導通を制御する制御回路62と、を備える。

40

本発明の蓄電システム6によれば、個々のカートリッジが独立に商用電圧に変換可能な電圧を維持するので、カートリッジ間のエネルギーバランスを行う平準化の処理も不要となる。また、各カートリッジに充電された電力を、他のカートリッジの充電電力の影響を受けずに最大限に引き出すことができるので、各カートリッジの充電エネルギーを有効活

50

用することができる。

【0099】

また、図1における蓄電システム6の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより充放電管理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【0100】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の変更等も含まれる。

【0101】

例えば、上記実施形態では、一般住宅に転用可能な蓄電システムについて説明した。本発明の蓄電システムを、用途として店舗、ビル、工場、バックアップ電源、メガソーラー電力貯蔵、風力電力貯蔵、地熱発電電力貯蔵、電気自動車、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車に転用可能としてもよい。

【0102】

また、上記実施形態では、カートリッジと蓄電システムとの接続を物理的に行う例について説明した。この蓄電システムとカートリッジの接続部について、蓄電システムおよびカートリッジ側にワイヤレス電力輸送装置が設けられており、物理的に接続しなくとも電力の授受が可能となる構成としてもよい。カートリッジの取り外しの際、安全上、接触不良回避の観点から、電極タブなどの接続部はむき出しにしないことが望ましい。よって電力授受側、および電力提供側にワイヤレス充電ができるよう電氣的部品（渦巻状ワイヤなど）を施してもよい。

【0103】

また、上記実施形態では、電気予報を基に、蓄電システム6への充電または蓄電システム6からの放電を、電力管理装置4が制御する構成とした。太陽電池および系統からの電力の有効活用化をより一層推進するため、以下の構成としてもよい。すなわち、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が予め決められた時間未満であるなら天気予報から太陽電池の出力量を予測し、天気予報を基に未来の太陽電池の発電量を算出し、算出された結果、太陽電池の発電量が、定格出力の半分以上である期間が予め決められた時間以上であるなら、系統からの蓄電をしない構成としてもよい。

【0104】

また、図3に示したカートリッジ100、及びセル101のサイズ、特性は一例であって、図に示した寸法等に限定されるものではない。また、制御回路62がスイッチ回路211～214のオンまたはオフを行なう際の判定電圧（第1の電圧～第4の電圧）の電圧値は一例であって、それらの電圧値に限定されるものではない。

【符号の説明】

10

20

30

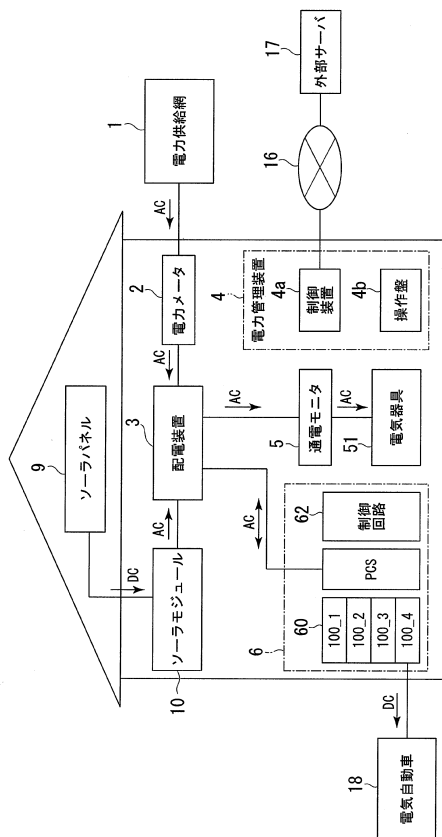
40

50

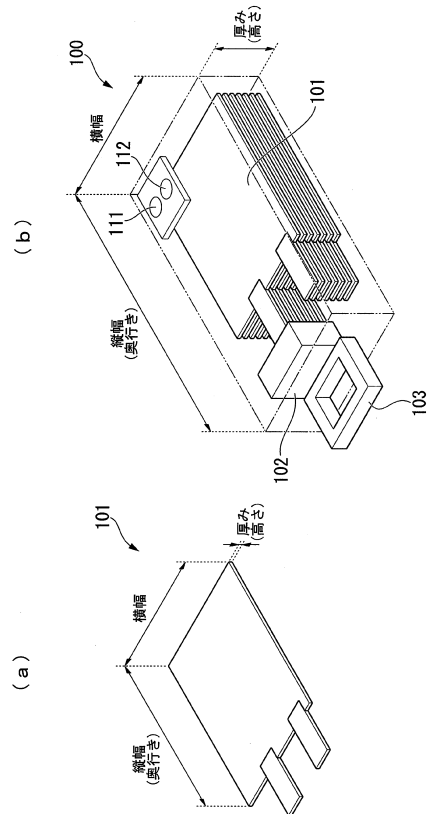
【 0 1 0 5 】

2 ... 電力メータ、3 ... 配電装置、4 ... 電力管理装置、4 a ... 制御装置、4 b ... 操作盤、  
 5 ... 通電モニタ、5 1 ... 電気器具、6 ... 蓄電システム、6 0 ... 蓄電装置、1 0 0 , 1 0 0  
 \_ 1 , 1 0 0 \_ 2 , 1 0 0 \_ 3 , 1 0 0 \_ 4 ... カートリッジ、1 0 1 ... セル、1 0 1 ... 安全回路、1 0 3 ... ハンドル、1 1 1 , 1 1 1 \_ 1 , 1 1 1 \_ 2 , 1 1 1 \_ 3 , 1 1 1 \_ 4  
 ... + 端子、1 1 2 , 1 1 2 \_ 1 , 1 1 2 \_ 2 , 1 1 2 \_ 3 , 1 1 2 \_ 4 ... - 端子、2 1 1  
 , 2 1 2 , 2 1 3 , 2 1 4 ... スイッチ回路、6 1 a ... 双方向 D C - D C コンバータ、6 1  
 b ... 双方向 D C - A C インバータ、6 2 ... 制御回路

【 図 1 】



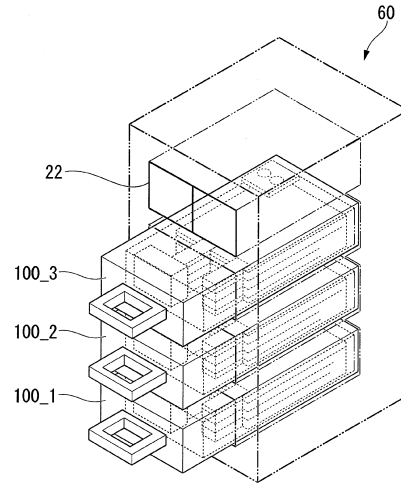
【 図 2 】



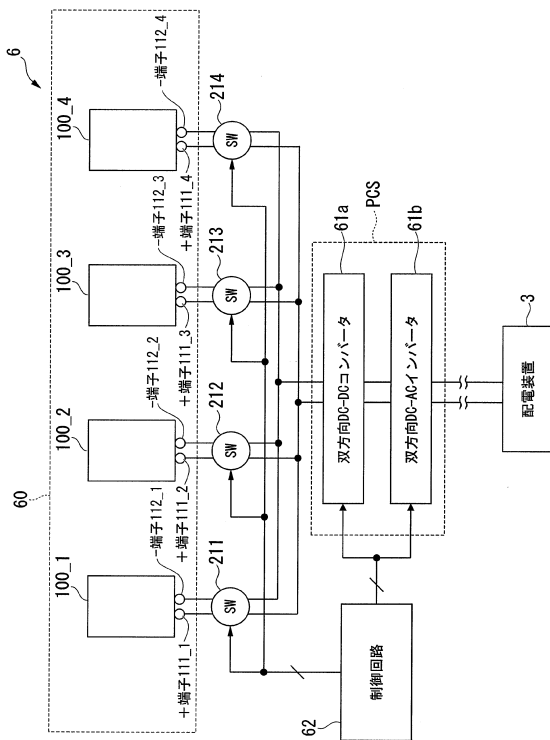
【図3】

	セル	カートリッジ(セル17個)
横幅	184.3 mm	190 mm
奥行き	96 mm	120 mm
高さ	1.4 mm	25 mm
重量	47 g	1 kg (安全回路ノ容器0.2 kg、セル0.8 kg)
エネルギー	23.5 Wh	0.4 kWh
定格容量	3 Ah	3 Ah
電圧	定格3.7 V (Max電圧4.2 V)	定格62.9 V (Max電圧71.4 V)
回路接続	—	17 直列

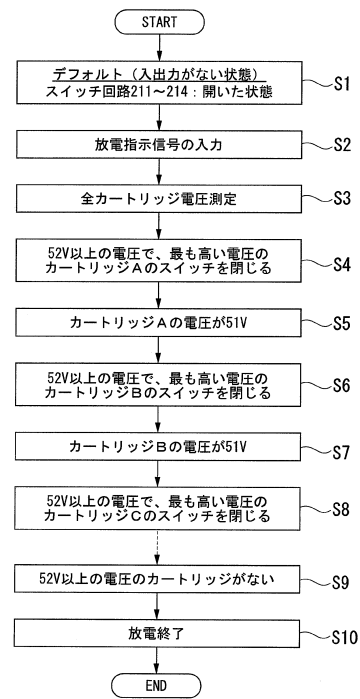
【図4】



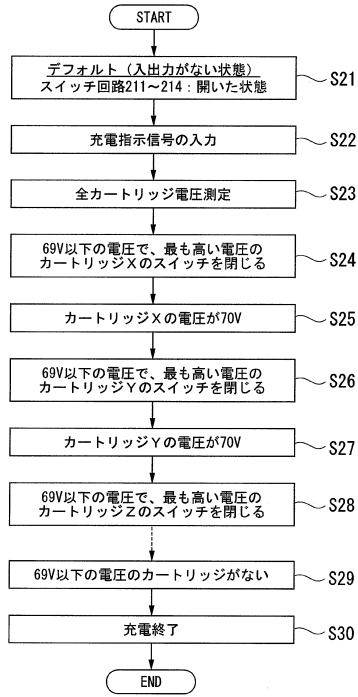
【図5】



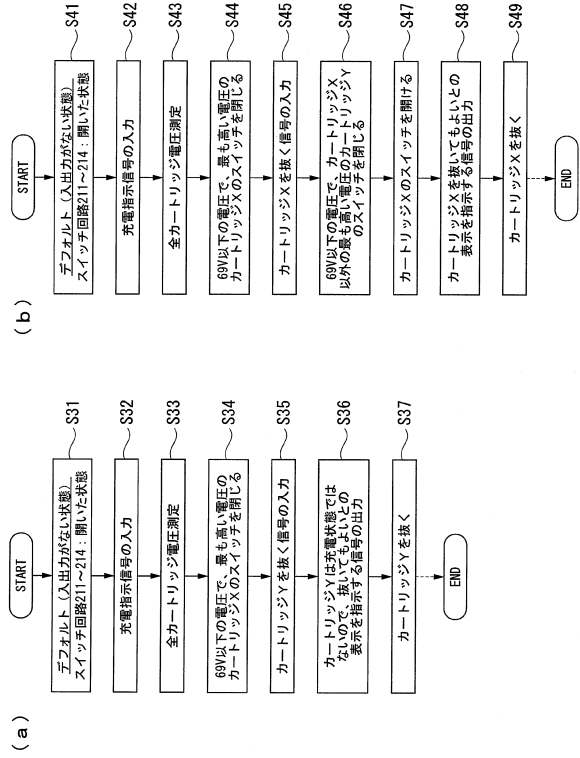
【図6】



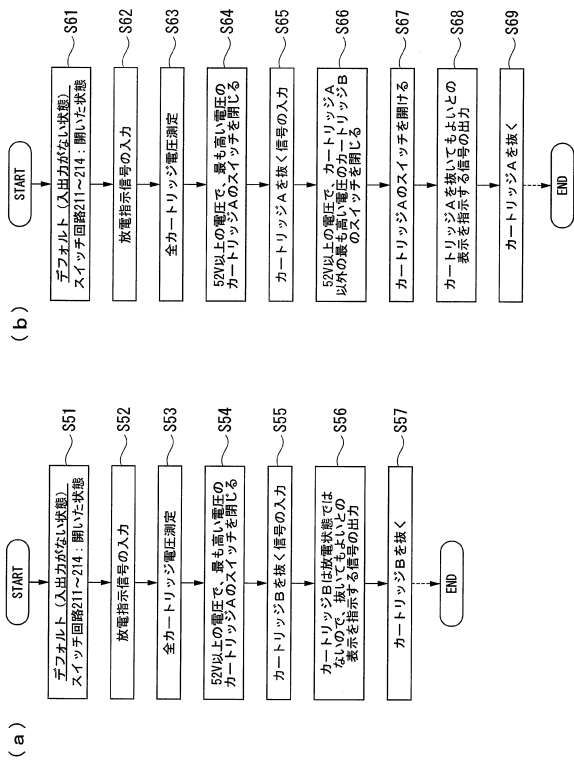
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 正角 彰朗  
茨城県つくば市和台3番地 積水化学工業株式会社内
- (72)発明者 加納 正史  
茨城県つくば市和台3番地 積水化学工業株式会社内

審査官 高野 誠治

- (56)参考文献 国際公開第2010/147384(WO, A2)  
特開2010-148242(JP, A)  
特開2004-120855(JP, A)  
特開平09-312938(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J	7/00	-	7/12
H02J	7/34	-	7/36
H01M	2/10		
H01M	10/44		